

ЕЛЕКТРОХІМІЧНА РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНОВОГО СУЛЬФАТНОГО РОЗЧИНУ ТРАВЛЕННЯ СТАЛІ

К.М. Кравченко, аспірант, Г.Г. Тульський, док. техн. наук, професор
*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
61002 Харків, вул. Кирпичова, 2*

tgg@kpi.kharkov.ua

Травлення виробів з вуглецевої сталі у розчинах сульфатної кислоти є, з одного боку, поширеним процесом у машинобудуванні та, з іншого боку, шкідливим для екології. По мірі зниження концентрації H_2SO_4 та насичення розчину Fe_2SO_4 швидкість травлення оксидної плівки на поверхні сталі знижується. Тому при зниженні концентрації H_2SO_4 до 25–30 г/л процес травлення припиняють та проводять заміну травильного розчину. При цьому концентрація Fe_2SO_4 досягає 400 г/л. При травленні спостерігається два процеси: розчинення оксидів та розчинення заліза, яке знаходиться під шаром оксидів. Ці два процеси можуть протікати одночасно. У залежності від природи кислоти, її концентрації та температури змінюється швидкість реакції [1].

Із запропонованих на сьогоднішній день способів регенерації відпрацьованих травильних розчинів виділяють два основних. За першим способом – охолодження розчину до температури 10–15 °C, для кристалізації Fe_2SO_4 . При цьому H_2SO_4 , яка залишилась у розчині, потребує нейтралізації.

За другим способом регенерація проводиться шляхом електролізу з використанням аніонообмінної мембрани, але присутність у розчині Fe^{2+} та Fe^{3+} буде різко знижувати час використання мембран, що робить цей спосіб економічно не вигідним.

Нами запропоновано двох- та трьохкамерні конструкції електролізерів з використанням сучасних діафрагм на основі ПВХ. Проведені дослідження показали, що при використанні двохкамерного електролізера у анодній камері проходить електроліз води з регенерацією H_2SO_4 до концентрації 120–140 г/л з виходом за током 92–96 %. У катодній камері, в результаті підключення прикатодного простору, відбувається утворення шламу оксидів заліза.

При використанні трьохкамерного мембранного електролізера (коли розчин подається у середню камеру), концентрація сульфатної кислоти у анодній камері зростає до 180–200 г/л, у катодній камері проходить осадження заліза на сталевих катодах, з виходом за струмом 65–70 %.

У результаті проведених досліджень була доведена доцільність використання електрохімічного методу для регенерації відпрацьованого сульфатного травильного розчину.

Література

1. Bilous T.A. Justification of the choice of electrode material for the electrochemical synthesis of peroxyacetic acid / T.A. Bilous, G.G. Tul'sky, A.G. Tul'skaya, H.M. Muratova // Promising Materials and Processes in Applied Electrochemistry – 2018: Monograph. – Kyiv: KNUTD. – 2018. – P. 79 – 85.